



DE 197 10 727 A 1

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

Offenlegungsschrift DE 197 10 727 A 1

⑤1 Int. Cl.⁶:
G 07 C 11/00
G 08 B 13/00
G 08 B 13/196
H 04 N 7/18

②1 Aktenzeichen: 197 10 727.3
②2 Anmeldetag: 14. 3. 97
④3 Offenlegungstag: 17. 9. 98

⑦1 Anmelder:
Sick AG, 79183 Waldkirch, DE

⑦4 Vertreter:
Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80538 München

⑦2 Erfinder:
Schneider, Walter, 79331 Teningen, DE

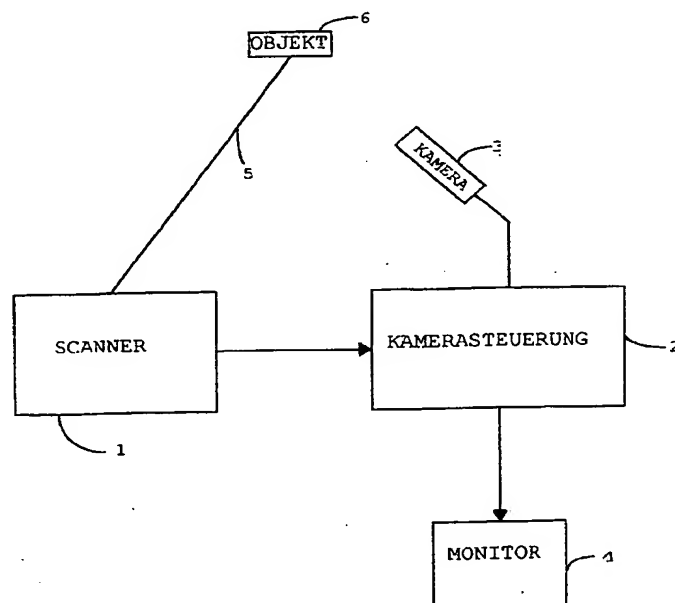
⑤5 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE	41 10 649 C2
DE	196 14 675 A1
DE	196 00 958 A1
DE	44 23 947 A1
DE	44 07 528 A1
DE	38 32 353 A1
DE	94 21 861 U1
FR	27 13 806 A1
GB	22 53 534 A
US	54 95 288
US	51 64 827
EP	04 96 607 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Überwachungseinrichtung

⑤7 Eine erfindungsgemäße Überwachungseinrichtung mit einer Mehrzahl von Kameras, deren jede einem vorbestimmten Raumwinkel innerhalb eines vorbestimmten Überwachungsraumes zugeordnet ist, und mindestens einem Monitor (4), auf den ein ausgewähltes der von den Kameras gelieferten Bilder geschaltet ist, umfaßt außerdem eine Abtasteinrichtung, die den vorbestimmten Überwachungsraum abtastet und bei Auftreten eines Objektes (6) in diesem Überwachungsraum Ausgangssignale ausgibt, welche eine Überwachungsraumposition des Objektes wiedergeben, und eine Kamerasteuerung (2), in welche die Ausgangssignale der Abtasteinrichtung automatisch eingegeben werden und welche, ausgehend von diesen Ausgangssignalen, diejenige Kamera (3), in deren Raumwinkel sich das Objekt (6) befindet, auf den mindestens einen Monitor (4) schaltet.
Eine Überwachungseinrichtung zur Überwachung eines vorbestimmten Überwachungsraumes, mit einer Kamera, die in ihrer räumlichen Ausrichtung einstellbar ist, und einem Monitor (4), auf den das von der Kamera gelieferte Bild geschaltet ist, umfaßt außerdem eine Abtasteinrichtung zum Abtasten des vorbestimmten Überwachungsraums und, bei Auftreten eines Objektes (6) in diesem Überwachungsraum, zum Ausgeben von Ausgangssignalen, welche eine Überwachungsraumposition des Objektes (6) wiedergeben, und eine Kamerasteuerung (2) zur Steuerung der räumlichen Ausrichtung der Kamera, ausgehend von den Ausgangssignalen der Abtasteinrichtung, zur Erfassung des Objektes (6).



DE 197 10 727 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Überwachungseinrichtung mit einer Mehrzahl von Kameras, deren jede einem vorbestimmten Raumwinkel innerhalb eines vorbestimmten Überwachungsraumes zugeordnet ist, und mindestens einem Monitor, auf den ein ausgewähltes der von den Kameras gelieferten Bilder geschaltet ist. Die Erfindung bezieht sich ebenfalls auf eine Überwachungseinrichtung zur Überwachung eines vorbestimmten Überwachungsraumes, mit einer Kamera, die in ihrer räumlichen Ausrichtung einstellbar ist, und einem Monitor, auf den das von der Kamera gelieferte Bild geschaltet ist.

Bei bekannten Überwachungseinrichtungen mit einer Mehrzahl von Kameras stehen üblicherweise für diese Mehrzahl nur eine erheblich geringere Anzahl von Monitoren zur Verfügung. Eine Umschaltung eines Monitors von einer Kamera auf eine andere ist daher erforderlich, um eine zeitlich möglichst lückenlose Überwachung zu gewährleisten. Dies wurde bisher entweder manuell durch Überwachungspersonal vorgenommen, das mit der Beobachtung der Monitore betraut war, oder eine Gruppe von Kameras wurde automatisch abwechselnd auf einen ihr zugeordneten Monitor geschaltet.

Ebenfalls bekannt sind Überwachungseinrichtungen mit nur einer Kamera. Bei diesen Überwachungseinrichtungen besteht häufig das Problem, daß der Raumwinkel der Kamera für eine Überwachung des gesamten Überwachungsraumes zu klein ist. Daher wird diese Kamera hinsichtlich ihrer räumlichen Ausrichtung üblicherweise einstellbar ausgeführt und zur Abdeckung des gesamten Überwachungsraumes periodisch geeignet verschwenkt.

Bei solchen bekannten Überwachungseinrichtungen besteht die Möglichkeit, daß innerhalb eines Zeitraums, in dem bei einer Mehrzahl von Kameras eine Kamera nicht auf einen Monitor geschaltet ist oder bei einer einzigen Kamera deren aktuelle räumliche Ausrichtung innerhalb einer Verschwenkbewegung ungeeignet ist, ein Objekt, insbesondere eine eindringende Person, im Überwachungsraum auftreten kann, ohne auf einem Monitor sichtbar zu sein bzw. ohne vom Überwachungspersonal bemerkt zu werden.

Eine Aufgabe der Erfindung besteht somit darin, weitestgehend zu vermeiden, daß ein Auftreten eines Objektes im vorbestimmten Überwachungsraum seitens des Überwachungspersonals unbemerkt bleibt.

Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Überwachungseinrichtung mit einer Mehrzahl von Kameras gelöst durch eine Abtasteinrichtung zum Abtasten des vorbestimmten Überwachungsraums und, bei Auftreten eines Objektes in diesem Überwachungsraum, zum Ausgeben von Ausgangssignalen, welche eine Überwachungsraumposition des Objektes wiedergeben, und eine Kamerasteuerung zum automatischen Empfangen der Ausgangssignale der Abtasteinrichtung und, ausgehend von diesen Ausgangssignalen, zum Aufschalten derjenigen Kamera, in deren Raumwinkel sich das Objekt befindet, auf den mindestens einen Monitor.

Erfindungsgemäß erfaßt die Abtasteinrichtung ein Objekt, das in dem vorbestimmten Überwachungsraum auftritt, bei dem es sich beispielsweise um einen Garten eines Hauses, einen Geländeabschnitt oder einen Raum in einem Gebäude handelt, und sendet dann Ausgangssignale aus, welche die Überwachungsraumposition des Objekts wiedergeben oder aus denen diese Position zumindest berechnet werden kann. Die Kamerasteuerung ermittelt aufgrund der von der Abtasteinrichtung gelieferten Ausgangssignale über die Überwachungsraumposition des Objekts diejenige Kamera, deren vorbestimmter Raumwinkel diese Überwachungsraumposition umfaßt. Außerdem schaltet sie, ansprechend

auf die Ausgangssignale der Abtasteinrichtung, diese Kamera automatisch auf zumindest einen Monitor.

In dieser Weise ist im Gegensatz zu bekannten Überwachungseinrichtungen sichergestellt, daß bei Auftreten eines Objekts, beispielsweise einer eindringenden Person, im Überwachungsraum, das von der Kamera, in deren Raumwinkel sich das Objekt befindet, gelieferte Bild sofort auf einem Monitor zu sehen ist. Diese Kamera kann kontinuierlich durchlaufen oder auch erst dann eingeschaltet werden, wenn die Abtasteinrichtung ein Objekt im Überwachungsraum feststellt. Insbesondere ist ein Tätigwerden des Bedienungspersonals zur Beobachtung des Objektes nicht notwendig.

Das Auftreten eines Objektes kann von der Abtasteinrichtung festgestellt werden, wobei die Ausgangssignale für die Kamerasteuerung beispielsweise nur dann ausgegeben werden, wenn ein Objekt im Überwachungsraum vorliegt. Ebenso kann die Abtasteinrichtung auch kontinuierlich Ausgangssignale an die Kamerasteuerung ausgeben, die dann von dieser auf das Auftreten eines Objektes im Überwachungsraum überprüft werden.

Bevorzugt ist jede Kamera in ihrer räumlichen Ausrichtung und ihren Abbildungseigenschaften, insbesondere Fokussierung, Bildausschnitt und Zoom, einstellbar, so daß das erfaßte Objekt vollständig und in gewünschter Bildgröße auf dem Monitor dargestellt wird. Dann steuert die Kamerasteuerung diejenige Kamera, in deren Raumwinkel sich das Objekt befindet, ausgehend von den Ausgangssignalen der Abtasteinrichtung so, daß deren räumliche Ausrichtung und Abbildungseigenschaften zur Abbildung des Objektes optimiert sind.

Da die Überwachungsraumposition des Objektes aufgrund der Abtasteinrichtung und selbstverständlich auch die Überwachungsraumpositionen sämtlicher Kameras, insbesondere auch ihrer optischen Achsen, in einem Referenzkoordinatensystem bekannt sind, ist auch eine relative Lage der optischen Achse derjenigen Kamera, in deren Raumwinkel das Objekt sich befindet, zum Objekt bestimmbar. Somit kann zum einen die räumliche Ausrichtung dieser Kamera, die beispielsweise auf einem Stativ mittels eines oder mehrerer Stellmotoren hinsichtlich eines oder zweier rotatorischer Freiheitsgrade verschwenkbar angebracht ist und deren Winkellage gegenüber einer Ausgangslage mit Winkelaufnehmern gemessen wird, in Richtung auf das Objekt eingestellt werden. Zum anderen können die Abbildungseigenschaften dieser Kamera, insbesondere die Lage ihrer Bildebene, aufgrund des mittels der Abtasteinrichtung bestimmten Abstands der Kamera zum Objekt eingestellt werden, beispielsweise durch Verschieben einer Abbildungsoptik der Kamera entlang ihrer optischen Achse.

Diese Ausführungsform der Erfindung bietet den Vorteil, daß das Objekt seitens des Überwachungspersonals sehr deutlich zu betrachten ist, da die von der Kamera gelieferten Bilder eine sehr gute Qualität haben. Demgegenüber ist es bei bekannten Überwachungseinrichtungen erforderlich, daß entweder die Kameras selbstfokussierend arbeiten, wobei sie jedoch nicht auf den Abstand zum Objekt, d. h. die Bildweite, als bekannt zurückgreifen können, oder die Bilder der Kameras manuell scharf eingestellt werden müssen.

Bevorzugt sind mehrere Monitore vorgesehen, wobei die Kamerasteuerung bei Auftreten weiterer Objekte diejenigen Kameras, in deren Raumwinkel sich mindestens eines dieser Objekte befindet, jeweils auf einen dieser Monitore schaltet.

In dieser Weise wird eine gleichzeitige Wahrnehmung mehrerer, in verschiedenen Raumwinkeln auftretender Objekte durch Überwachungspersonal ermöglicht.

Bei einer gattungsgemäßen Überwachungseinrichtung mit nur einer Kamera wird die oben genannte Aufgabe ge-

löst durch eine Abtasteinrichtung zum Abtasten des vorbestimmten Überwachungsraums und, bei Auftreten eines Objektes in diesem Überwachungsraum, zum Ausgeben von Ausgangssignalen, welche eine Überwachungsraumposition des Objektes wiedergeben, und eine Kamerasteuerung zur Steuerung der räumlichen Ausrichtung der Kamera, ausgehend von den Ausgangssignalen der Abtasteinrichtung, zur Erfassung des Objektes.

Auf diese Weise ist auch bei einer Überwachungseinrichtung mit nur einer Kamera sichergestellt, daß ein im Überwachungsraum auftretendes Objekt nicht unbemerkt bleibt.

Vorzugsweise ist die Kamera hinsichtlich ihrer Abbildungseigenschaften einstellbar und steuert die Kamerasteuerung die Abbildungseigenschaften, insbesondere Fokussierung, der Kamera, ausgehend von den Ausgangssignalen der Abtasteinrichtung, zur Optimierung der Abbildung des Objektes.

Bevorzugt ist für beide vorgenannten Arten von Überwachungseinrichtungen die Abtasteinrichtung ein Scanner, der mit auf einer periodisch bewegten Strahlachse austretende Lichtpulsen eines Lasers den vorbestimmten Überwachungsraum mit periodisch aufeinanderfolgenden Abtastvorgängen abtastet und der reflektiertes Laserlicht mittels einer optischen Nachweiseinrichtung feststellt.

Der erfindungsgemäß eingesetzte Scanner erlaubt eine berührungsfreie, periodische Abtastung des Überwachungsraumes. Die Strahlachse kann beispielsweise dadurch bewegt werden, daß ein rotierendes Polygon-Spiegelrad vorgesehen wird. Hinsichtlich der Eigenschaften des Scanners, insbesondere seiner Ortsauflösung, wird Bezug genommen auf den Gegenstand der deutschen Patentanmeldung P 43 40 756.0.

Wenn der Scanner die Überwachungsraumposition des Objektes durch Bestimmung des Abstands zwischen dem Scanner und dem Objekt sowie durch Bestimmung der Raumrichtung vom Scanner zum Objekt in Bezug auf ein Referenzkoordinatensystem feststellt, läßt sich die Überwachungsraumposition des Objektes besonders leicht ermitteln. In diesem Fall bietet sich für das Referenzkoordinatensystem ein Kugelkoordinatensystem mit den bekannten Variablen r , θ , und φ mit seinem Ursprung an der Position der Abtasteinrichtung an, wobei r gleich dem Abstand zwischen Scanner und Objekt ist.

Der Abstand zwischen dem Scanner und dem Objekt kann bevorzugt durch eine Laufzeitmessung des Lichtpulses bestimmt werden.

Demgegenüber wird die Raumrichtung vom Scanner zum Objekt bevorzugt durch Winkelaufnehmer, welche die Winkel der Strahlachse in Bezug auf das Referenzkoordinatensystem messen, bestimmt.

Zur Feststellung eines Auftretens eines Objektes umfaßt die Kamerasteuerung und/oder der Scanner vorzugsweise eine Speichereinrichtung, in der mindestens zwei Abtastwinkel-Abstand-Datensätze für Abtastvorgänge gespeichert werden können, und eine Vergleichseinrichtung, welche die Datensätze in der Speichereinrichtung miteinander vergleicht. Bei Feststellung einer Abweichung unter diesen Datensätzen hinsichtlich des gemessenen Abstands für einen Abtastwinkel wird das Auftreten eines Objektes festgestellt, und Ausgangssignale, welche die Überwachungsraumposition des Objektes in dem Referenzkoordinatensystem wiedergeben, werden für die Ansteuerung der Kamera und/oder des Monitors verwendet.

Die Speicherung und der Vergleich von Datensätzen wird beispielsweise von einem Mikroprozessor vorgenommen.

Insbesondere kann die Speichereinrichtung einen Abtastwinkel-Abstand-Datensatz für eine Referenzabtastung des Überwachungsraums ohne auftretendes Objekt enthalten.

Dann vergleicht die Vergleichseinrichtung den Datensatz jeder neuen Abtastung mit dem Datensatz der Referenzabtastung. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn es im Überwachungsraum ständig vorhandene Objekte gibt, die den Laserstrahl reflektieren, also aus der Tatsache allein, daß überhaupt reflektiertes Licht nachgewiesen wird, nicht auf das Auftreten eines Objektes geschlossen werden kann.

Außerdem ist es auch möglich, daß die Strahlachse nur innerhalb einer Horizontalebene hinsichtlich ihrer Einstellung variiert wird. Beispielsweise kann es bei der Überwachung eines Geländeabschnitts oder auch eines Raumes ausreichen, die Laserstrahlen nur in geeignetem Abstand und parallel zum Boden einzusetzen. In diesem Fall findet bei Verwendung eines Kugelkoordinatensystems keine Änderung des Winkels θ statt, so daß nur zu speichernde Werte für den Winkel (φ und den Abstand verbleiben (Linienscanner).

Die Kameras sind bevorzugt Videokameras.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen, welche bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung schematisch darstellen, näher erläutert; es zeigt:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Überwachungseinrichtung mit einer Kamera und

Fig. 2 eine erfindungsgemäße Überwachungseinrichtung mit einer Mehrzahl von Kameras.

Die in Fig. 1 dargestellte Überwachungseinrichtung umfaßt einen Scanner 1 und eine Kamerasteuerung 2. Weiterhin weist die Überwachungseinrichtung eine Kamera 3 und einen Monitor 4 auf.

Der Scanner 1 umfaßt einen Laser, der in regelmäßigen Abständen innerhalb einer horizontalen Ebene (in Fig. 1 die Zeichenebene), die in einem Überwachungsraum liegt, einen gepulsten Laserstrahl aussendet, wobei eine Strahlachse 5 des Laserstrahls kontinuierlich so variiert wird, daß die horizontale Ebene zuverlässig abgedeckt wird. Die Lage der Strahlachse 5 im Überwachungsraum wird mit einem im Scanner 1 vorgesehenen Winkelaufnehmer bestimmt.

Die Überwachungsraumpositionen des Scanners 1, der Kamera 3 selbst wie auch ihrer optischen Achse sind bekannt. Insbesondere sind die Überwachungsraumpositionen durch Koordinaten φ und r eines Kugelkoordinatensystems mit seinem Ursprung an der Überwachungsraumposition des Scanners 1 bestimmt. Die Lage der optischen Achse der Kamera 3 wird durch einen weiteren Winkel gegenüber einer Ausgangsposition dieser optischen Achse bestimmt.

Wenn der Laserstrahl auf ein Objekt 6 trifft, wird das Laserlicht an dem Objekt 6 gestreut und ein Teil des Laserlichtes wird zum Scanner 1 hin zurückreflektiert und beispielsweise mit Hilfe eines Photoempfängers nachgewiesen. Die Laufzeit des reflektierten Laserlichtes und damit der Abstand d des Objektes 6 vom Scanner 1 bestimmt sich durch die Differenz zwischen dem Zeitpunkt des Nachweises dieses Laserlichtes und dem Zeitpunkt, an dem das Laserlicht den Scanner 1 verlassen hat.

Die Kamerasteuerung 2 weist eine Speichereinrichtung auf, in der ein Referenzdatensatz bestehend aus Abtastwinkel-Abstand-Werten für jede Lage der Strahlachse 5 gespeichert sind. Wird für eine bestimmte Lage der Strahlachse 5 ein von dem Referenzdatensatz abweichender Abtastwinkel-Abstand-Wert gemessen, wird das Auftreten des Objektes 6 festgestellt und die aktuellen Koordinatenwerte für den Abtastwinkel (φ der Strahlachse 5 und den Abstand d des Objektes 6 vom Scanner 1 an die Kamerasteuerung 2 übermittelt.

Bei Auftreten des Objektes 6 übermittelt der Scanner 1 den für das Objekt 6 ermittelten Abtastwinkel-Abstand-Wert an die Kamerasteuerung 2, die dann die Kamera 3 zur Erfassung des Objektes 6 entsprechend ausrichtet, insbeson-

dere verschwenkt. Weiterhin steuert die Kamerasteuerung 2 aufgrund des bestimmbar Abstands zwischen der Kamera 3 und dem Objekt 6 deren Abbildungseigenschaften, wie Bildausschnitt und Zoom, zur optimalen Darstellung des Objektes 6 auf dem Monitor 4.

Fig. 2 zeigt eine erfindungsgemäße Überwachungseinrichtung mit einer Mehrzahl von Kameras. In Fig. 2 sind die bereits in Fig. 1 dargestellten Teile mit denselben Bezugsziffern bezeichnet.

Die Überwachungseinrichtung umfaßt eine Mehrzahl von Kameras und Monitoren, von denen im in Fig. 2 dargestellten Beispiel zur Vereinfachung drei verschwenkbare Kameras 3, 3a, 3b und der Monitor 4 dargestellt sind. Die Funktionsweisen des Scanners 1 und der Kameras 3, 3a und 3b sind dieselben wie die vorhergehend beschriebenen.

Die Kamerasteuerung 2, die mit sämtlichen Kameras verbunden ist, ermittelt aufgrund der von dem Scanner 1 gelieferten Koordinatenwerte diejenige Kamera, in deren Raumwinkel diese Koordinatenwerte liegen, im Beispiel der Fig. 2 die Kamera 3. Das von der Kamera 3 gelieferte Bild wird dann auf den Monitor 4 geschaltet, der sich an einer Leitwarte befindet.

Außerdem verwendet die Kamerasteuerung 2 die übermittelten Koordinatenwerte zur Bestimmung eines Abstands zwischen dem Objekt 6 und der Kamera 3. Auf diese Weise wird die Lage der für die Kamera 3 zur Objektdarstellung optimalen Bildebene ermittelt und die Scharfeinstellung ihres Bildes ermöglicht.

Weiterhin verursacht die Kamerasteuerung 2 gegebenenfalls eine Verschwenkbewegung der optischen Achse der Kamera 3, um diese Kamera 3 auf das Objekt 6 hin auszurichten.

Patentansprüche

1. Überwachungseinrichtung mit einer Mehrzahl von Kameras (3, 3a, 3b), deren jede einem vorbestimmten Raumwinkel innerhalb eines vorbestimmten Überwachungsraumes zugeordnet ist, und mindestens einem Monitor (4), auf den ein ausgewähltes der von den Kameras gelieferten Bilder geschaltet ist, **gekennzeichnet durch** eine Abtasteinrichtung zum Abtasten des vorbestimmten Überwachungsraums und, bei Auftreten eines Objektes (6) in diesem Überwachungsraum, zum Ausgeben von Ausgangssignalen, welche eine Überwachungsraumposition des Objektes (6) wiedergeben, und eine Kamerasteuerung (2) zum automatischen Empfangen der Ausgangssignale der Abtasteinrichtung und, ausgehend von diesen Ausgangssignalen, zum Aufschalten derjenigen Kamera (3), in deren Raumwinkel sich das Objekt (6) befindet, auf den mindestens einen Monitor (4).
2. Überwachungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede Kamera (3, 3a, 3b) in ihrer räumlichen Ausrichtung und ihren Abbildungseigenschaften einstellbar ist und die Kamerasteuerung (2) die räumliche Ausrichtung und/oder die Abbildungseigenschaften, insbesondere Fokussierung, Bildausschnitt oder Zoom, derjenigen Kamera (3), in deren Raumwinkel sich das Objekt (6) befindet, ausgehend von den Ausgangssignalen der Abtasteinrichtung, zur Optimierung der Abbildung des Objektes (6) steuert.
3. Überwachungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Monitore vorgesehen sind und die Kamerasteuerung (2) bei Auftreten weiterer Objekte diejenigen Kameras,

in deren Raumwinkel sich mindestens eines dieser Objekte befindet, jeweils auf einen dieser Monitore schaltet.

4. Überwachungseinrichtung zur Überwachung eines vorbestimmten Überwachungsraumes, mit einer Kamera (3), die in ihrer räumlichen Ausrichtung einstellbar ist, und einem Monitor (4), auf den das von der Kamera gelieferte Bild geschaltet ist, gekennzeichnet durch

eine Abtasteinrichtung zum Abtasten des vorbestimmten Überwachungsraums und, bei Auftreten eines Objektes (6) in diesem Überwachungsraum, zum Ausgeben von Ausgangssignalen, welche eine Überwachungsraumposition des Objektes (6) wiedergeben, und eine Kamerasteuerung (2) zur Steuerung der räumlichen Ausrichtung der Kamera (3), ausgehend von den Ausgangssignalen der Abtasteinrichtung, zur Erfassung des Objektes (6)

5. Überwachungseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kamera (3) hinsichtlich ihrer Abbildungseigenschaften einstellbar ist und die Kamerasteuerung (2) die Abbildungseigenschaften, insbesondere Fokussierung, der Kamera (3), ausgehend von den Ausgangssignalen der Abtasteinrichtung, zur Optimierung der Abbildung des Objektes (6) steuert.

6. Überwachungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Abtasteinrichtung ein Scanner (1), insbesondere ein Linienscanner, ein V-Scanner oder ein Flächenscanner, ist, der mit einem gepulsten Laser den vorbestimmten Überwachungsraum mit periodisch aufeinanderfolgenden Abtastvorgängen abtastet und der reflektiertes Laserlicht mittels einer optischen Nachweiseinrichtung auswertet.

7. Überwachungseinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Scanner (1) die Überwachungsraumposition des Objektes (6) durch Bestimmung des Abstands (d) zwischen dem Scanner (1) und dem Objekt (6) sowie durch Bestimmung des Abtastwinkels (ϕ) des Objektes (6) feststellt.

8. Überwachungseinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand (d) zwischen dem Scanner (1) und dem Objekt (6) durch eine Laufzeitmessung der Laserlichtpulse und der Abtastwinkel (ϕ) durch Winkelaufnehmer bestimmt wird.

9. Überwachungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine Speichereinrichtung, in der mindestens zwei Datensätze für Abtastvorgänge gespeichert werden können, und eine Vergleichseinrichtung vorgesehen sind, welche die Datensätze in der Speichereinrichtung miteinander vergleicht sowie bei Feststellung einer Abweichung unter diesen Datensätzen das Auftreten eines Objektes (6) feststellt und Ausgangssignale, welche die Überwachungsraumposition des Objektes (6) wiedergeben, an die Kamerasteuerung (2) ausgibt.

10. Überwachungseinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Speichereinrichtung einen Datensatz für eine Referenzabtastung des Überwachungsraums ohne auftretendes Objekt (6) enthält und die Vergleichseinrichtung den Datensatz jeder neuen Abtastung mit dem Datensatz der Referenzabtastung vergleicht.

11. Überwachungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Kamera(s) bei Auftreten des (der) Objekte(s) eingeschaltet.

tet wird (werden).

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

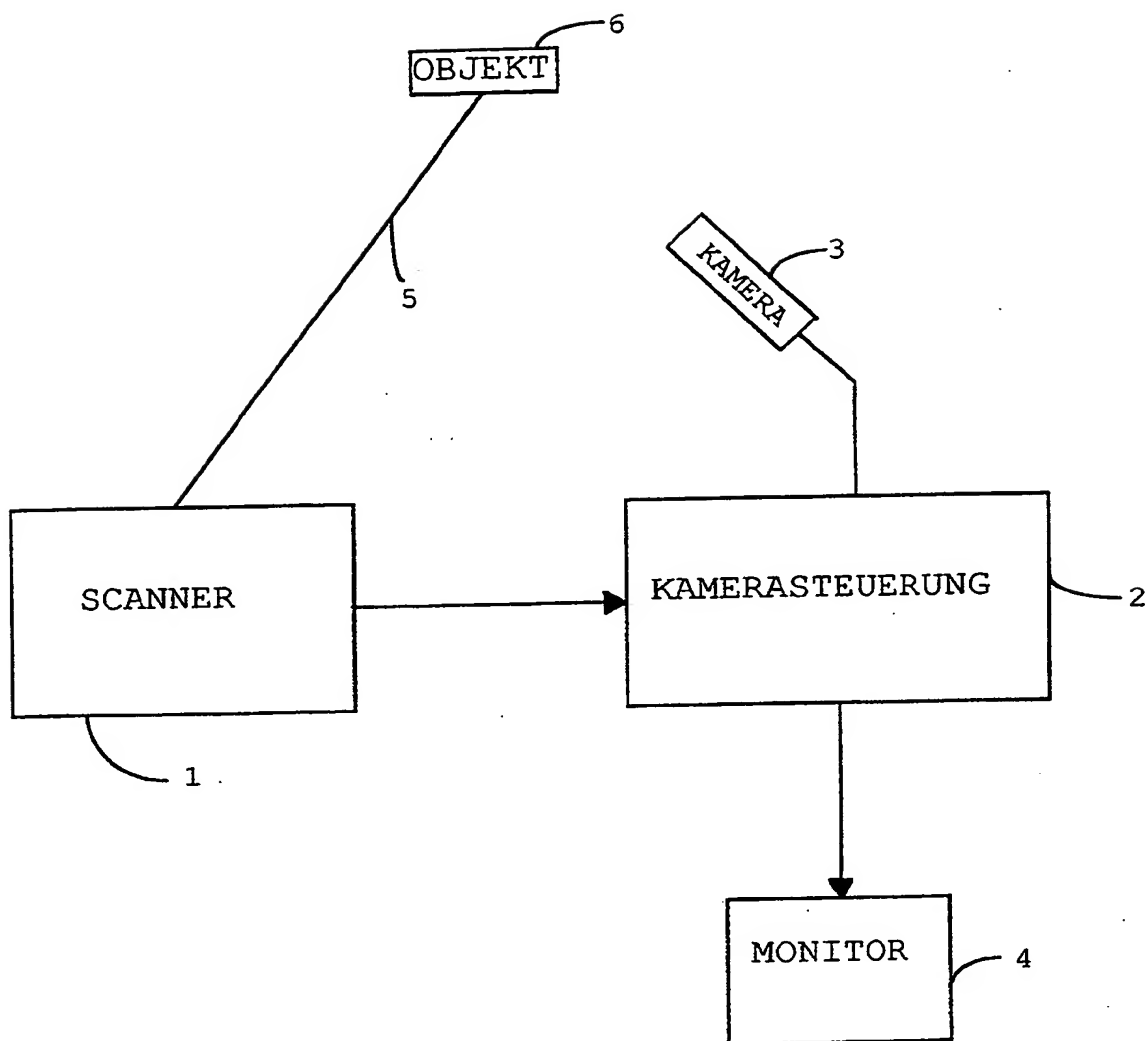


Fig. 1

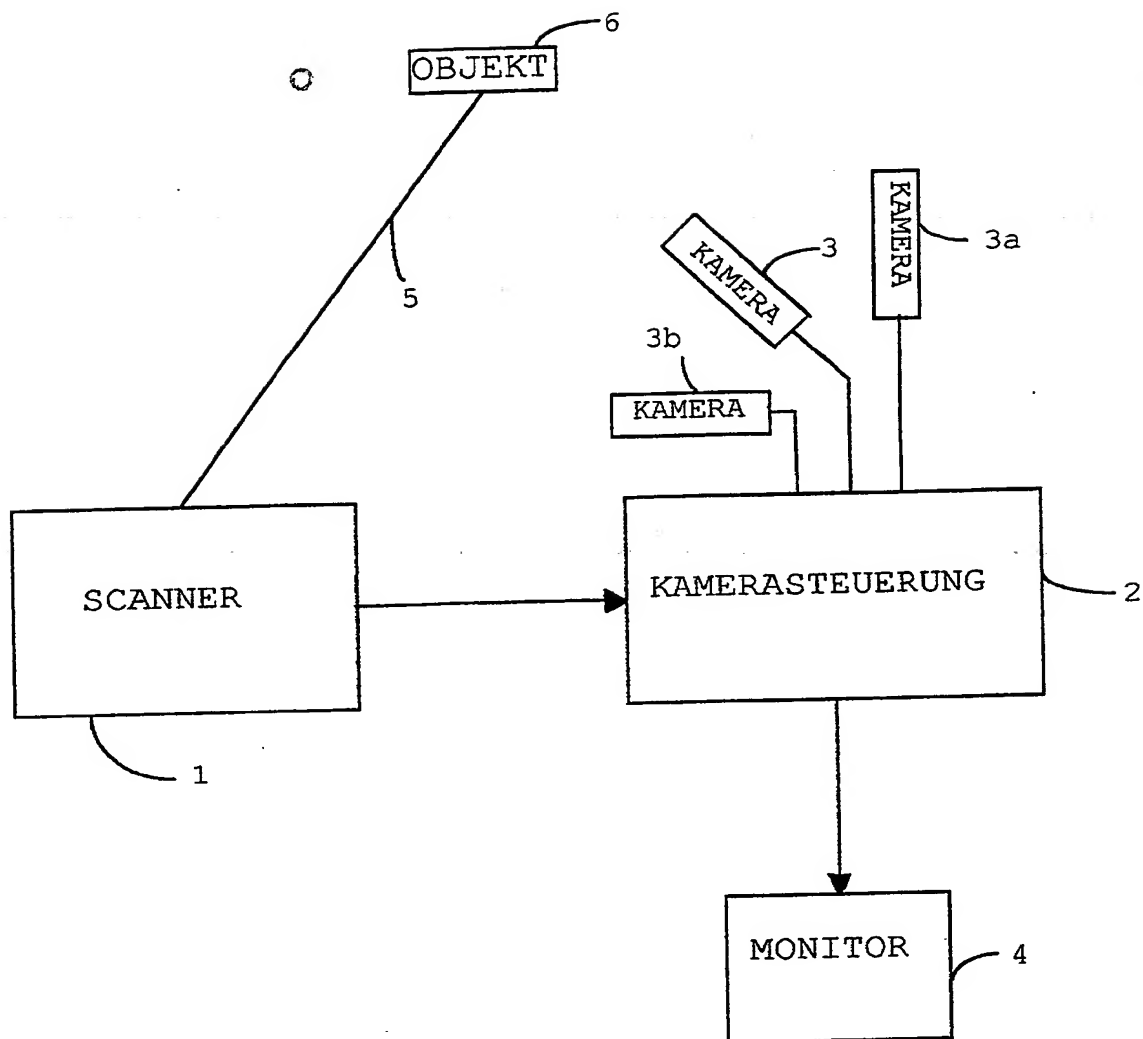


Fig. 2